



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT

ULB

## Probleme des Druckmaschinenbaues

Wagenbauer, Kurt  
(1961)

DOI (TUprints): <https://doi.org/10.25534/tuprints-00014174>

License:



CC-BY 4.0 International - Creative Commons, Attribution

Publication type: Report

Division: 16 Department of Mechanical Engineering

16 Department of Mechanical Engineering

Original source: <https://tuprints.ulb.tu-darmstadt.de/14174>

---

# Probleme des Druckmaschinenbaues

von

Dr.-Ing. Kurt Wagenbauer

Vortrag anlässlich der Sitzung des Kuratoriums  
der Forschungsgesellschaft Druckmaschinen e. V.

am 27. Mai 1960

Das wesentliche Anliegen der modernen Drucktechnik ist es, eine möglichst originalgetreue Reproduktion in der Massenaufgabe auf wirtschaftliche Weise sicherzustellen. Die drei Hauptdruckverfahren als die verschiedenen Wege zu diesem Ziel mit ihrer Fülle an gemeinsamen und unterschiedlichen Problemen stehen im zunehmenden Maße unter dem nivellierenden Einfluß technischer Möglichkeiten und werden in immer schärferen Wettbewerb treten. Zur Erhaltung des Gleichgewichts sind daher besondere Anstrengungen nötig, und es erscheint mir sinnvoll, die neueren Entwicklungstendenzen als Ausgangspunkt dieser Betrachtungen zu wählen.

Der Hochdruck als die klassische und mit Abstand verbreitetste Drucktechnik genießt den Ruf, das sicherste Verfahren zu sein. Die Präzision der Bildwiedergabe und die Konstanz der Qualität beruhen im wesentlichen auf dem einfachen Druckprinzip und der autotypischen Bildzerlegung. Als weiterer wesentlicher Vorteil des Hochdrucks ist die schnelle und billige Auswechselbarkeit von Formen bzw. Formteilen zu nennen. Diesen Vorzügen hat man bisher weitgehend die zeitraubende und kostspielige Formherstellung sowie die langen Einrichtezeiten untergeordnet. Im gegenwärtigen Stadium ist es aber besonders deutlich geworden, wie sehr die Druckform die Leistungsfähigkeit eines Verfahrens beeinflussen kann. Es war daher ein dringendes Bedürfnis, chemische Schnellätzverfahren (Dow, Du Pont) und elektro-mechanische Formherstellungsmethoden zu entwickeln, um sich zeit- und kostenmäßig den Verhältnissen bei der Offsetplattenherstellung anzunähern. Die erfreulichen Ergebnisse der noch im Fluß befindlichen Entwicklung geben besonders im Zusammenhang mit den Möglichkeiten des Lichtsatzes zu weiteren Hoffnungen Anlaß.

Während die Zeitungsrotationsmaschine als eine Domäne des Hochdrucks Produktionsleistungen aufweist, die wesentlich höher liegen als bei Rollenrotationsmaschinen anderer Verfahren, ist im Bogendruck bei höheren Auflagen das Offsetverfahren spürbarer Konkurrent geworden. Die in letzter Zeit geschaffene neuartige Rund- plus Flachform-Konstruktion und verschiedene moderne

konstruktiv und getriebetechnisch gut gelöste Zweitouren-Schnellläufer-Maschinen ermöglichen beachtliche Leistungssteigerungen und erweitern für den Hochdruck die Grenzen des wirtschaftlichen Anwendungsbereiches.

Der Trend zur Bogenrotationsmaschine wird stark beeinflusst werden von der praktischen Bewährung der neuen wrap around Relief-Platten für den direkten Rotationsdruck. Von diesen durch den Wegfall der Stufenätzung im Schnellverfahren herzustellenden Zink-, Magnesium-, Kupfer- oder Dycril-Platten mit ungefähr 0,7mm Dicke und ca. 0,25mm Ätztiefe wird berichtet, daß sie die Maschinenstillstandszeit wesentlich herabsetzen, eine gute Druckqualität liefern und den Farbverbrauch reduzieren.

Der zum Hochdruckverfahren gehörende Flexodruck befindet sich seit einer Reihe von Jahren in einer beachtlichen Aufwärtsentwicklung. Als Gründe hierfür sind die große Breite des Verfahrens und die erzielten konstruktiven Fortschritte sowie die Vervollkommnung der Druckformherstellung zu nennen. Moderne Flexodruckmaschinen sind Präzisionsmaschinen geworden. Große Stabilität und Laufruhe sowie ein extrem niedriger Schlag der Zylinder ermöglichen eine diesem Verfahren gemäße sehr niedrige Druckkraft. Dadurch wird u.a. ein Zusetzen der Rasterklischees vermieden, dem Verschleiß entgegenwirkt und der Farbverbrauch gering gehalten.

Zu kritischen Stimmen über das Hochdruckverfahren sei hier noch folgendes bemerkt: Die größten amerikanischen Zeitschriftenhersteller denken nicht daran, auf ein anderes Verfahren überzugehen und arbeiten intensiv an der Weiterentwicklung des Hochdrucks.

- Für Forschungszwecke wurden in den USA vom Tiefdruck jährlich 60 000 Dollar, vom Offsetdruck 360 000 Dollar und für den Hochdruck 370 000 Dollar von der A.N.P.A. sowie 1,5 Millionen Dollar von der Time-Life-Organisation ausgegeben. Die hohen Summen, welche der Hochdruck aufzuweisen hat, kennzeichnen nicht nur die Notwendigkeit intensiven Forschens auf diesem Gebiet, sondern sind auch ein Beweis für das diesem Verfahren entgegengebrachte Vertrauen.

Im allgemeinen vertrat man früher den Standpunkt, der Offsetdruck sei zwar verfahrenstechnisch sehr interessant, aber kompliziert und daher mit vielen Unsicherheitsfaktoren behaftet, so daß keine große Breitenwirkung erwartet werden könne. Aber die Probleme reizten und wurden bewältigt. Eine ausgereifte Maschinenkonstruktion, auf den Vorteilen des Rotationsprinzips basierend, qualifizierte Druckplatten, hochkonzentrierte Farben, entsprechende Papiere und reproduktionstechnische Vorteile haben das Offsetverfahren inzwischen befähigt, erfolgreich mit dem Hoch- und Tiefdruck in Wettbewerb zu treten. Im Vordergrund der sehr aktiven Bestrebungen zur weiteren Vervollkommnung des Verfahrens steht nach wie vor das Feuchtwerk. Von den zahlreichen konstruktiven und technologischen Verbesserungsvorschlägen hebt sich das unkonventionelle, durch Wasserbeimischung zur Druckfarbe gekennzeichnete Feuchtprinzip deutlich ab.

Zunehmende Beachtung findet der Rollenoffset bei den Zeitschriftenherstellern. Das Offsetverfahren ist kostenmäßig und infolge der durch die autotypische Bildzerlegung erreichbaren höheren Gleichmäßigkeit des Druckergebnisses beispielsweise dem konventionellen Tiefdruck überlegen. Die im Vergleich zu Tiefdruckzylindern wesentlich billiger herzustellenden Offsetplatten sind dem Vernehmen nach in Qualitäten zu erhalten, die bis 3 Millionen Drucke vertragen. Auch in Bezug auf die Laufgeschwindigkeit und hinsichtlich der Druckqualität bei Verwendung von maschinengestrichenem Papier ist der Rollenoffset dem Tiefdruck gegenüber nicht im Nachteil.

Die Anwendung von Heatset-Farben und offenen Gasflammen hat auch im Rollenoffset das Trocknungsproblem weitgehend beseitigt. Von den maschinentechnischen Lösungen ist das passergenaue Prinzip des Mehrfarben-Naß-in-Naß-Druckes mit zentralem Druckzylinder erfolgreich wiederaufgegriffen worden. Vor allem sind aber die Vierszylinder-Systeme (Gummizylinder gegen Gummizylinder) für gleichzeitig beiderseitigen Druck im Vordringen. Es dürfte nicht nur interessant, sondern auch nützlich sein, die Entwicklungen



auf diesem Gebiet aufmerksam zu verfolgen. Es ist auch zu erwarten, daß besonders das Offsetverfahren weitere Impulse vom Fotosetter erhalten wird.

Auch dem Tiefdruckverfahren erwachsen trotz der bestechenden Einfachheit des Prinzips aus den Problemen der Massenproduktion eine Reihe von Schwierigkeiten. Die wichtigsten sind: Die schnelle und sichere Zylinderherstellung, Tonschwankungen im Auflagedruck, das Rakel- und Trocknungsproblem. Auf dem Gebiet der Druckformherstellung befindet sich der Tiefdruck gegenüber anderen Druckverfahren im Nachteil und Rückstand. An der Beseitigung dieses Zustandes wird jedoch intensiv gearbeitet. Von der reproduktionstechnischen Seite her stehen auch hier neben dem Scanner seit kurzem der Multimask-Dreischichtenfilm zur automatischen Farbkorrektur und Kontaktraster zur Verfügung. Insbesondere konnte Tonwertänderungen, die von abnutzungsbedingten Ätztiefenverringernungen herrühren, durch die zweckmäßigerweise im Art-Colour-Verfahren herzustellende tiefen- und flächenvariable Ätzung erfolgreich begegnet werden. Außerdem wäre in dieser Hinsicht noch zu erwähnen, daß der Roto-Film, ein Brom-Silber-Übertragungsfilm, gute Aussichten hat, das unbefriedigende Pigmentpapier zu ersetzen. Eine sehr rationelle Zylinderherstellung wird in nächster Zukunft mit Hilfe von elektro-mechanischen Graviersystemen möglich sein. Bei der Abtastung des Originals mit einer Fotozellenkombination zur Steuerung des Gravierstichels sind zurzeit Arbeitsgeschwindigkeiten von 3.000 Farbnäpfchen pro Sekunde möglich. Die theoretische Grenze eines solchen Systems liegt für Kupfer ungefähr bei 7.000 Näpfchen pro Sekunde. Ein noch im experimentellen Stadium befindliches Verfahren erzeugt die Vertiefungen der Form mit Hilfe eines Elektronenstrahls. Auf diese Weise sollen 25.000 Näpfchen pro Sekunde erreicht werden können. Neben der Zuverlässigkeit der Zylinderherstellung und der Kostensenkung fällt bei diesen neuartigen Methoden ins Gewicht, daß sie den Zeitschriftenhersteller in die Lage versetzen, aktueller zu werden.

Mit den Aktualitätsaspekten im Tiefdruck stehen auch Bestrebungen zur Steigerung der Produktion im Zusammenhang. Die derzeitigen Maschinendrehzahlen liegen bei weitem noch nicht im Bereich der sehr günstigen Geschwindigkeitsgrenze des Verfahrens. Die Erhöhung der Druckgeschwindigkeit, die Schaffung breiterer Maschinen und das Reduzieren von Einflüssen, welche Stillstandszeiten hervorrufen können, sind mögliche Maßnahmen zur Steigerung der Nettoleistung und im wesentlichen maschinentechnische Probleme.

Man kann zusammenfassend ohne weiteres sagen, kein anderes Druckverfahren hat bei dieser Druckqualität eine solche Vielseitigkeit - man denke nur an den Verpackungsdruck -, muß aber hinzufügen, daß der Tiefdruck sein mögliches Potential noch nicht erreicht hat.

Die intensiven maschinen- und verfahrenstechnischen Entwicklungsarbeiten für die verschiedenen Druckprozesse und die Situation auf dem Weltmarkt erforderten vorausschauende Maßnahmen. Die deutsche Druckmaschinenindustrie hat es im Bewußtsein ihrer grossen Tradition und Bedeutung als Verpflichtung angesehen, industrielle Gemeinschaftsforschung durchzuführen und zur Heranbildung des wissenschaftlich-technischen Nachwuchses beizutragen. Basierend auf einer solchen richtungsweisenden Konzeption entstand dieses Institut durch die Tat hervorragender Männer.

Das Gebiet der Druckmaschinen und Druckverfahren wurde beispielgebend als notwendige lehr- und forschungsmäßige Einheit angesehen. Eine vielseitige Ausstattung, Forschungsaufträge mit weitgehender Zielsetzung und moderne Untersuchungsverfahren kennzeichnen diese Entwicklung. Die sich hieraus ergebenden fruchtbaren Wechselbeziehungen bereichern nicht nur die Resultate, sondern auch die Ausbildungsmöglichkeiten.

Auch im Druckmaschinenbau gehört im steigenden Maße die theoretische und experimentelle Forschung zu den Trägern des Fortschritts. Die Probleme dieses Fachgebietes sind vielfältig, komplex und beschränken sich nicht nur auf die klassischen Bereiche der Maschinentechnik. Die Analyse eines Vorgangs als die wesentliche Voraussetzung zur Weiterentwicklung verbesserungsfähiger

Systeme und Prozesse ist auf drucktechnischem Gebiet wegen der Anzahl der beteiligten Komponenten und ihrer komplizierten Wechselwirkungen oft sehr aufwendig und nicht einfach.

Zur Kennzeichnung der Verhältnisse im Druckwerk sei ausgeführt, daß sich die Übertragung der viskoelastischen Farbe auf das elastoplastische Papier in einem Zeitraum von tausendstel bzw. Bruchteilen von tausendstel Sekunden vollzieht. Dabei ist das Druckbild, welches auch Rasterelemente mit einer unter einem Zehntel Millimeter liegenden Größe enthalten kann, einwandfrei und passergenau zu übertragen. Ein großer Teil der Druckkraft ist wegen papier-, aufzug- und formbedingter, sowie maschinenbedingter Unebenheiten aufzubringen. Ein hoher Anpreßdruck ist drucktechnisch ungünstig. Er vergrößert die Druckzonenbreite, erhöht somit die nachteiligen Gleitbewegungen im Kontaktbereich, vermehrt die Walkarbeit und verursacht im Hochdruck- und im Offsetverfahren Farbverlagerungen.

Von der maschinentechnischen Seite her tragen hohe Stabilität, präzise Fertigung und gute Zylinderlagerung zur Verringerung des zum Ausdrucken nötigen Anpressdruckes und somit zur Verbesserung der Druckqualität bei. Die ständig steigenden Laufgeschwindigkeiten stellen immer höhere Anforderungen an die dynamische Stabilität einer Druckmaschine. Zur optimalen Dimensionierung ist man neuerdings nicht mehr weitgehend von erfahrungs- und berechnungsmäßigen Unterlagen abhängig, da ausgereifte Meßverfahren eine vollständige Beanspruchungsanalyse relativ schnell und sicher ermöglichen. Über Anpreßdrücke, Druckverteilungskurven, Zylinderdurchbiegungen liegen Forschungsarbeiten vor, und es wird auf diesem Gebiet laufend weiter gearbeitet. Das Aufzugsverhalten, die Probleme der Druckabwicklung, das Erfassen der Tangentialkräfte und die Vorgänge bei der Farbübertragung einschließlich der Wechselbeziehungen zwischen Maschine, Farbe und Papier sind meßtechnisch viel schwerer zu erfassen und daher noch sehr unvollkommen forschungsmäßig durchdrungen.

Die Farbwerke der Hochdruck- und Offsetmaschinen werden oft nach der Summe der Umfänge aller im Farbwerk befindlicher Walzen beur-



teilt. Zweifellos sind Walzenzahl und -durchmesser von großem Einfluß auf die Qualität der Einfärbung. Wesentlich ist aber auch die Geometrie des Verteilersystems. Die Ausführungsformen sind sehr vielfältig. Wissenschaftliche Grundlagen wurden von Poprjaduchin in Form einer ausführlichen theoretischen Abhandlung über die Berechnung der technologischen Wirksamkeit von Farbwerken und von Bradford durch experimentelle Untersuchungen über die Verteilung der Druckfarbe im Farbwerk während des Maschinenlaufs geschaffen. Es ist aber noch viel Forschungsarbeit notwendig, um ausreichende Konstruktionsgrundlagen zu erhalten. Das Problem des heberlosen Farbwerkes sei hier nur erwähnt.

Beim Offset-Feuchtwerk zeichnen sich neue Entwicklungen ab. Das Dahlgren-System, welches über eine Gummitauch-Chromübertrags- und Farbauftragswalzenkombination der Offsetplatte einen regulierbaren Alkohol-Wasser-Film zuführt, ist zweifellos eine interessante Lösung und dürfte die Arbeiten auf diesem Gebiet aktivieren.

Das an und für sich einfache Tiefdruck-Farbwerk hat im Rakelproblem den Forschungsschwerpunkt. Eine Anzahl von Fragen bedürfen der experimentellen Klärung. Hervorzuheben sind in Abhängigkeit von verschiedenen Einflußgrößen folgende Faktoren: Druckverteilung, Schwingungsverhalten und Ursachen, Einflußnahme des Rakelwinkels einschließlich Gegenrakel, Abnutzungsverhalten usw.

Die Presseurerwärmung infolge des beim Walkvorgang durch Hysterese auftretenden Arbeitsverlustes ist eine unangenehme Begleiterscheinung, da mit steigender Temperatur die Härte des Gummibezugs merklich abnimmt, was drucktechnisch nachteilig ist. Außerdem kann im Innern ein Hitzestau auftreten, der unter Umständen ein explosionsartiges Bersten des Materials bewirkt. Verschiedene technologische und verfahrenstechnische Gegenmaßnahmen sind noch versuchsmäßig zu erarbeiten. Es kann aber gesagt werden, daß ein dünner Belag und niedriger Anpreßdruck sowie die Kühlung des Presseurs vom Metallkern her am wirkungsvollsten sind. - Auch die Registrierung des Deformationsverhaltens schnelllaufender Farbwalzen ist von Interesse.

Bei Druckmaschinen mit ihren zahlreichen Mechanismen und bei den zugehörigen Aggregaten wie z.B. Falz- und Heftwerken, Querschneidern, Autopastern usw. sind zahlreiche getriebliche Probleme vorhanden. Die immer höheren Forderungen an die Geschwindigkeit und Präzision des Bewegungsablaufs setzen nicht nur eine kinematische, sondern auch die dynamische Behandlung voraus. Es wird also in steigendem Maße auf die Erfassung und den Ausgleich der Massenwirkung sowie auf die Berücksichtigung der elastischen Verformungen Wert zu legen sein.

Prof. Tränkner hat vor einiger Zeit darauf hingewiesen, daß die Getriebewissenschaft in Deutschland zwar einen außerordentlich hohen Stand erreicht hat, die Getriebetechnik aber der Getriebelehre noch nicht gefolgt ist. Für den Konstrukteur ist auch die geometrische Getriebesynthese im allgemeinen zu schwerfällig, so daß vereinfachende Methoden notwendig sind.

Im Druckmaschinenbau gewinnen umlaufende Getriebe an Bedeutung. Auch nicht-kreisförmige Zahntriebe sind für bestimmte Anwendungen konstruktiv interessant. Die bei verschiedensten Mechanismen verwendeten Gelenkgetriebe können durch Lagerspiel und Schwingungsverhalten den Arbeitsablauf nachteilig beeinflussen. Auf drucktechnischem Gebiet werden besonders Kurventriebe vorteilhaft verwendet, die bei richtiger Gestaltung auch bei sehr hohen Geschwindigkeiten optimal arbeiten. Die Überlegenheit der Kurventriebe ist jedoch an bestimmte Voraussetzungen gebunden. Die wesentlichen Zusammenhänge wurden besonders in Amerika eingehend behandelt. Darauf etwas näher hinzuweisen, ist schon im Hinblick auf die Kurvensteuerungen von Falzapparaten schnellaufender Zeitungsmaschinen angebracht, da sie das schwächste Glied der Kette sein können und ein Beispiel für das Vorliegen ungewöhnlicher Geschwindigkeits- und Beschleunigungsverhältnisse sind.

Wichtigstes Kriterium einer Kurvenscheibenkonstruktion und bestimmender Faktor für die dynamische Belastung und Vibration eines Nocken-Stößel-Systems ist der Beschleunigungsverlauf. Von den Wegkurven ist die zyklodale die beste der Grundkurven. Sie weist keinen plötzlichen Beschleunigungswechsel auf, verursacht die

geringste Vibration und benötigt keine starke Feder, Ihrer guten Eignung für hohe Geschwindigkeiten steht als Nachteil lediglich die notwendige hohe Herstellungsgenauigkeit gegenüber. Besondere Ansprüche in Bezug auf die gewünschten Verschiebungs-, Geschwindigkeits- und Beschleunigungskurven sind durch die Grundkurven-Kombinationsmethode bzw. mit Hilfe von Polynomgleichungen zu erfüllen. Darüberhinaus berücksichtigt das Polydyn-Verfahren dynamische Faktoren bei der Festlegung der Kurvenform. Da die Systemkomponenten als Federn von verschiedener Härte arbeiten, ist die Elastizität im Gestänge wesentlich für die während der Aktion im allgemeinen vorhandenen Wegdifferenz zwischen Nocken und Stößel. Auf diese Weise kann durch direkte Mittel der "Sprung" eliminiert und die Vibration bei gegebener Geschwindigkeit auf ein Minimum gebracht werden.

Mit zunehmender Maschinengeschwindigkeit treten mechanische Schwingungen stärker in Erscheinung. Die mit dem Quadrat der Drehzahl wachsenden Massenkräfte und besonders die kurzzeitigen Stöße versetzen massive Körper in Eigenschwingung. Da unregelmäßige Gebilde eine große Anzahl von Eigenfrequenzen besitzen, werden Resonanzen auftreten, und es entsteht Luft- und Körperschall. Neben möglichen Auswirkungen auf den Druckvorgang sind störende Geräusche die ursächlichen Folgen. Die Schwingungsbekämpfung muß daher ein vordringliches konstruktives Anliegen sein. Vor allem sind stoßartige Beanspruchungen möglichst zu eliminieren. Massenausgleich, Dämpfung und Schwingungsisolierung sind weitere Maßnahmen. Eine leisere Maschine hat eine höhere Lebensdauer; das ist zugleich ein gutes Verkaufsargument.

Zur Farbtrocknung möchte ich folgendes ausführen: Kombinierte Trocknungsverfahren werden im Tiefdruck von verschiedenen Zeitschriftenherstellern, die auf breiten Maschinen drucken, im zunehmenden Maße abgelehnt. Als Gründe hierfür werden Passerfehler bei der Verwendung der Trommelheizung angegeben. In diesen Produktionsbetrieben kommen Farben zur Anwendung, deren Lösungsmittelzusammensetzung aus 40 % Toluol und 60 % Benzin besteht. Die Verringerung der gut harzlösenden Komponente zugunsten des leicht-



ter flüchtigen Bestandteils verringert zwar den Glanz der Farbe, ermöglicht aber die bessere Passerhaltung durch Anwendung der Kaltlufttrocknung. Der bewußte Verzicht auf die Wärme als besten Trocknungsbeschleuniger läßt Maßnahmen in den Vordergrund treten, die ein verdunstungsförderndes hohes Konzentrationsgefälle schaffen. Es ist aus diesem Grund anzustreben, mit Hilfe einer intensiven, gegen die bedruckte Bahn gerichteten Luftströmung die laminare Grenzschicht an der Farboberfläche zu beseitigen und den Lösungsmittelgehalt der Luft durch eine sehr wirkungsvolle Absaugung niedrig zu halten. Die reine Kaltlufttrocknung hat selbstverständlich nur ein begrenztes Anwendungsgebiet. In welchem Maße sich die verschiedenen Zustandsgrößen und drucktechnischen Einflußfaktoren auf den Trocknungsablauf auswirken, ist nur durch Versuche zu klären. Dabei stehen die kombinierten Methoden in Bezug auf das verfahrensmäßige und konstruktive Optimum im Mittelpunkt. Im Bereich der Tiefdrucktrocknung sind Vakuum und Ultraschall bisher nur theoretische Möglichkeiten geblieben.

Trockenanlagen für Heatset-Farben sind bei uns fabrikatorisch und forschungsmäßig interessantes Neuland.

In modernen Hochleistungs-Rollenrotationsmaschinen mit Papierbahngeschwindigkeiten zwischen 5 und 10 m/s verursachen auftretende Papierreißer einen im Verhältnis zu diesen hohen Laufgeschwindigkeiten erheblichen Maschinenstillstand und Makulaturanfall. Die Steigerung der Nettoleistung durch das Reduzieren der Reißerhäufigkeit ist ein maschinentechnisches und papiertechnisches Problem. Von den Aggregaten einer Rollenrotationsmaschine, welche die Bahnspannung beeinflussen, ist zunächst der Autopaster zu nennen. Die Papierspannung zwischen den Druckwerken wird beeinflußt von Umfangsdifferenzen der Zylinder, der Höhe und Gleichmäßigkeit des jeweils vorhandenen Anpreßdrucks und von den Elastizitätsunterschieden der Presseure. Weitere die Höhe des Papierzugs verändernde Einflüsse können von nicht synchron laufenden Trockentrommeln, Vorspannwerken, Wendestangen, Zugwalzen und anderen Mechanismen herrühren. Da im Betriebszustand stoßartige Beanspruchungen auf die Bahn übertragen werden, Geschwindigkeits-



änderungen, Schlupf und Reibung vorhanden sind, laufen verschiedenartige Spannungstörungen in Richtung der Bahnbewegung durch die Maschine. Diese Spannungsschwankungen können Papierdehnungen bis zu 0,5 % hervorrufen, die Passerfehler - also Makulaturanfall - nach sich ziehen bzw. zu Reißen führen. Von drucktechnischer Seite ergibt sich daher die Notwendigkeit, noch mehr an Spannungskontrolleinrichtungen und anderen Maschinenaggregaten zu forschen. Wesentlicher Ausgangspunkt hierfür sind Papierdehnungsmessungen an der laufenden Bahn während des Druckprozesses.

Zur Erfassung der wesentlichen Einflußgrößen bei den vielfältigen drucktechnischen Forschungsaufgaben müssen verschiedenartige Untersuchungsmethoden herangezogen werden.

Auf elektro-mechanischem bzw. elektronischem Wege erfolgt oft unter schwierigen Voraussetzungen das Erfassen von Kräften, Verformungen, Schwingungen, Geschwindigkeiten, Beschleunigungen und Temperaturen.

Für Bewegungsanalysen von schnelllaufenden Vorgängen werden makro- und mikrokinematographische Verfahren mit Bildfrequenzen zwischen einhundert Bildern pro Sekunde und 150.000 Bildern pro Sekunde herangezogen.

Das Interferenzmikroskop, die Fotozelle und auf radioaktiven Stoffen basierende Verfahren werden zum Studium der Farbverteilung, des Verschleißes und anderer drucktechnischer Phänomene eingesetzt.

Der Gaschromatograph und der Flammen-Ionisationsdetektor sind geeignete Meßmittel für das Trocknungsproblem und für Lösungsmitteluntersuchungen.

Auch für die Spannungsoptik, für die Viskosimetrie und für weitere physikalisch-chemische Methoden sind Anwendungen vorhanden.

Wenn, der Themenstellung entsprechend, in den bisherigen Ausführungen die vielfältigen noch zu lösenden Probleme hervorgehoben wurden, ist es mir jetzt ein Bedürfnis auf die ungezählten von den Druckmaschinenfabriken schon bewältigten Aufgaben hinzuweisen.

Die deutsche Druckmaschinenindustrie hat sich durch Erfindergeist und große Unternehmerleistungen zu einem sehr exportintensiven und hochqualifizierten Zweig unserer Wirtschaft entwickelt und nimmt auf dem Weltmarkt eine führende Position ein. Die hervorragende internationale Bedeutung ist die Frucht des beständigen Ringens um den Fortschritt. Dem Institut für Druckmaschinen und Druckverfahren erwachsen hieraus seine besonderen Aufgaben. Das gemeinsame Anliegen der Industrie und des Institutes besteht letztlich in der Förderung des Ansehens der traditionsreichen deutschen Drucktechnik, die so große und verpflichtende Namen aufzuweisen hat.